



GÖTEBORGS UNIVERSITET

# Problemlösning i matematikundervisning

-En studie om 1-3-lärares tolkning av problemlösning i läroplanen

---

**Eleonor Fjordmark**

Självständigt arbete L3XA1A

Handledare: Christian Bennet

Examinator: Florenda Gallos Cronberg

Rapportnummer: VT18-2930-018-  
L3XA1A

## Sammanfattning

**Titel:** Problemlösning i matematikundervisning - En studie om 1-3-lärares tolkning av problemlösning i läroplanen.

**English titel:** Problem-Solving in Teaching Mathematics – A Study about Lower Primary School Teachers' Interpretation of Problem-Solving in the Curriculum.

**Författare:** Eleonor Fjordmark

**Typ av arbete:** Examensarbete på avancerad nivå (15 hp)

**Handledare:** Christian Bennet

**Examinator:** Florenda Gallos Cronberg

**Rapportnummer:** VT18-2930-018-L3XA1A

**Nyckelord:** Lärare, Läroplan, Matematik, Problemlösning

I dagens läroplan beskrivs problemlösning i två olika kontexter, dels som förmåga och dels som en del i det centrala innehållet. I syfte att vidga förståelsen av läroplanen och problemlösning på en praktisk nivå, undersöks i denna studie hur verksamma 1-3-lärare tolkar läroplanens beskrivning av problemlösning och hur de förverkligar denna tolkning i sin undervisning. Utifrån intervjuer, en tematisk innehållsanalys, styrdokument och tidigare forskning som ramverk så synliggjordes det att språket och matematiken är tätt förknippat med varandra när det kommer till problemlösning. Studien visar ytterligare att eleverna som målgrupp har en central roll i hur lärarna talar kring problemlösning. Detta grundade sig främst i att problem definieras som individuellt och kommer i textformat. Språket tillsammans med matematiska grundkunskaper kunde därmed utgöra ett hinder för undervisning genom problemlösning då lärarna främst betonar problemlösning som en del i det centrala innehållet. Problemlösning som förmåga uttrycks aldrig explicit av lärarna. Däremot så nämner de aspekter som forskningen belyser är viktiga inom ramen att utveckla ett matematiskt tänkande. Lärarna lyfter ytterligare problemlösning som ett medel till att utveckla språkliga förmågor, vilket skulle kunna ge anspråk till att de har en medvetenhet om problemlösningsförmågan. Slutligen kan elevernas ålder, lärarnas fokus på det centrala innehållet, läroplanens tolkningsutrymme och dess vaga formuleringar ge konsekvenser för Skolverkets önskan om en undervisning genom problemlösning i praktiken.

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b>	1
1.1 Syfte och frågeställning	1
<b>2. Bakgrund</b>	1
2.1 Läroplaner och kunskapssyn	1
2.2 Från beslutsfattare till klassrumsnivå	3
2.3 Vad är problemlösning	4
2.4 Vad är ett problem	5
2.5 Att lösa problem	6
2.5.1 Förhållningssätt vid lösning av problem	6
2.5.2 Kompetenser vid lösning av problem	6
2.5.3 Samtalets betydelse vid lösning av problem	7
2.5.4 Lärarens roll vid lösning av problem	7
<b>3. Metod</b>	8
3.1 Urval och etiska principer	9
3.2 Analys	9
3.3 Metoddiskussion	10
<b>4. Resultat</b>	10
4.1 Ett problem är individuellt	11
4.2 Vardags- och verklighetsanknytning	12
4.3 Textuella och åldersrelaterade hinder	12
4.4 Olika infallsvinklar kring problemlösning	14
4.5 Fokus på det centrala innehållet	15
4.6 Språkliga förmågor och kunskaper	16
4.7 Sammanfattning	18
<b>5. Diskussion</b>	18
5.1 Problemets individuella karaktär	18
5.2 Samtala om matematik	19
5.3 Förmågorna är långsiktiga	19
5.4 Kognitiva och språkliga förmågor	20
5.5 Läroplanens komplexitet	20
<b>6. Slutsats och didaktiska konsekvenser</b>	21
6.1 Vidare forskning	22
<b>7. Referenslista</b>	23
<b>8. Bilagor</b>	25
8.1 Bilaga 1-Samtycke och informationsbrev	25
8.2 Bilaga 2-Intervjuguide	26

## 1. Inledning

Problemlösning har idag en central roll i den svenska läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011 (Skolverket, 2017a). I många länder spelar problemlösning en viktig roll för att eleverna ska ges utrymme för att utveckla en djupare förståelse för matematik (Lesh, Magiera & Zawojewski, 2013). Definitionen av begreppet problemlösning i ett matematiskt perspektiv är dock tvetydigt (Schoenfeld, 2016). I dagens läroplan för svenska grundskolan så återges ordet problemlösning i två olika kontexter. Dels nämns problemlösning som ett eget område som ska behandlas i det centrala innehållet för matematik i årskurserna 1-3. *“Eleverna ska använda strategier för matematisk problemlösning i enkla situationer och formulera frågeställningar utifrån enkla vardagliga situationer”* (Skolverket, 2017a, s.64). Samtidigt beskrivs problemlösning som en långsiktig förmåga som eleverna ska utveckla. Eleven ska ges förutsättning att utveckla sin förmåga att: *“formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder”* (Skolverket, 2017a, s. 57). Läroplanen är i sin tur tolkningsbar (Löwing, 2016). På så vis kan det tolkas som att Skolverket vill att matematikundervisningen ska bedrivas genom problemlösning, men sättet som det framställs på i det centrala innehållet kan tolkas som att undervisningen ska handla om problemlösning. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) har som avsikt att bland annat inspirera till nya reformer (Bergqvist, E & Bergqvist, T, 2017). Det nya sättet att beskriva mål, i form av långsiktiga förmågor, har sina förankringar i bland annat NCTM (NCTM, 2000). Problemlösning bör, enligt NCTM (2000), ha en framträdande roll i matematikutbildningen. Däremot är det inte helt självklart, för lärare, hur de kan använda problemlösning som en meningsfull del i undervisningen. Med detta i åtanke växte ett intresse av att undersöka hur lärare i årskurs 1-3 tolkar begreppet och hur de planerar sin undervisning kring problemlösning i praktiken.

### 1.1 Syfte och frågeställning

I denna studie undersöks hur 1-3-lärare tolkar begreppet problemlösning och hur de förverkligar sina tolkningar i undervisningen. Syftet är att vidga förståelsen av problemlösning på en praktisk nivå då dagens tolkningsbara läroplan lyfter problemlösning i två olika kontexter. Frågeställningen som ska besvaras i studien är:

Hur tolkar och förverkligar årskurs 1-3-lärare läroplanens beskrivning av problemlösning?

## 2. Bakgrund

I detta avsnitt behandlas tidigare forskning kring problemlösning och läroplaner. Även begreppet problemlösning beskrivs utifrån olika forskare och styrdokument. Vad som är ett problem och hur man löser problem definieras ur olika synvinklar för att i ett senare skede användas som teoretiskt ramverk för diskussion av resultat.

### 2.1 Läroplaner och kunskapssyn

I skolans värld har problemlösningens innebörd förändrats. Främst är det synen på kunskap i de olika kursplanerna för matematik och relationen mellan problemlösning och övrig matematikundervisning som har förändrats genom tiderna (Löwing, 2016; Riesbeck, Schoultz & Wyndhamn, 2000; Skolverket, 2013). Förr handlade matematiken mer om utantillinläring och att eleverna skulle bemästra matematiska begrepp och färdigheter. Detta kan kopplas till Polyas (1945) syn på kunskap. Han ansåg att

problemlösning skulle förvärfvas genom imitering och övning. Idag ska matematiken istället ses som en meningsfull problemlösande aktivitet och eleverna ska istället utveckla en matematisk förståelse (Skolverket, 2013, s.8).

Riesbeck, Schoultz & Wyndhamn (2000) har analyserat kursplanerna innan Lgr 69, samt kursplanerna i Lgr 80, Lpo 94 och Lgr 11. I deras analys synliggjordes en utveckling av undervisning i matematik för att lösa problem, till undervisning om problemlösning och vidare till undervisning genom problemlösning. Fram till Lgr 69 var problemlösning målet för undervisningen, vilket Riesbeck et al. (2000) kallar för *matematikundervisning för problemlösning*. Eleverna skulle förvärva kunskaper i matematik för att i sin tur kunna lösa problem. I Lgr 80 beskrevs ett nytt synsätt för problemlösning, vilket Riesbeck et al. (2000) kallar för *matematikundervisning om problemlösning*. Problemlösning lärdes då ut som en metod. Genom att lära sig en metod skulle eleverna sedan välja ett räknesätt som lämpade sig bäst för att lösa problemet. I Lpo 94 och även dagens läroplan, Lgr 11, ska eleverna bland annat lära sig matematik genom att lösa problem. Eleverna ska genom att hitta en lösning på ett problem upptäcka det matematiska innehållet. Riesbeck et al. (2000) kallar sådan undervisning för *matematikundervisning genom problemlösning*. Problemlösning är därmed bland annat ett medel för att få eleverna att tänka matematiskt (Skolverket, 2017b; Taflin, 2007). Detta är mer i Schoenfelds (2016) och Lesters (2013) anda. De beskriver problemlösning som en aktivitet och matematisk tankeprocess.

Så som problemlösning framställs i dagens läroplan är dock inte helt tydligt. I Lgr 11 finns problemlösning beskrivet i två olika kontexter. Dels nämns problemlösning som ett eget område som ska behandlas i det centrala innehållet för matematik. I årskurserna 1-3 ska eleverna använda strategier när de löser enkla matematiska problem och formulera frågor utifrån deras vardag (Skolverket, 2017a, s.64). Delar av kunskapssynen från de tidigare kursplanerna, och det som Riesbeck et al. (2000) kallar för lära om problemlösning finns därmed fortfarande kvar i dagens läroplan. Å andra sidan beskrivs problemlösning även som en egen förmåga i de långsiktiga målen, vilket kan kopplas till kunskapssynen att lära genom problemlösning, som Riesbeck et al. beskriver. Kursplanen i Lgr 11 beskriver först syftet med matematik i skolan som berör alla årskurser upp till årskurs 9. Syftesdelen avslutas med ett antal förmågor som eleven ska ges möjlighet att utveckla genom undervisningen. Problemlösningens förmågan finns där med tillsammans med resonangsförmågan, kommunikationsförmågan, metodförmågan och begreppsförmågan. Eleven ska genom undervisning i ämnet ges förutsättning att utveckla sin förmåga att: "*formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder*" (Skolverket, 2017a, s.57). Kommentarmaterialet till kursplanen tillägger att problemlösning innebär att kunna använda matematiska begrepp och uttrycksformer samt att resonera matematiskt och reflektera över resultatets rimlighet. Föreläsningsvis ger kommentarerna budskapet om att problemlösningens förmågan inte ska vara kopplat till något specifikt ämnesinnehåll utan ska tillämpas och utvecklas i relation till det centrala innehållet (Skolverket, 2017b, s.56). Det centrala innehållet utgör därmed grunden i matematikundervisningen och syftestexten vilka förmågor eleverna ska utveckla genom undervisningen (Löwing, 2016).

Sammanfattningsvis så har kunskapssynen förändrats gällande matematik i skolans historia. I dagens läroplan, Lgr 11, beskrivs problemlösning i två olika kontexter, dels som en del av det centrala innehållet och dels som en förmåga. Problemlösning som det beskrivs i det centrala innehållet kan enligt Riesbeck et al. (2000) kallas för att lära om problemlösning. Problemlösning som förmåga är relativt nytt och innebär enligt Riesbeck et al. att lära sig problemlösning genom undervisningen.

## 2.2 Från beslutsfattare till klassrumsnivå

Läroplanen tillsammans med andra styrdokument i skolan kan i grova drag kallas lärares lagbok, det vill säga att den ska följas. För att förstå dagens läroplan ur ett samhällsperspektiv och från olika nivåer så har forskning kring detta använts i bakgrund av studien.

Förmågorna i dagens kursplan är preciserade men lämnar ett stort tolkningsutrymme åt läraren (Löwing, 2016). Det som beskrivs i förmågorna är, enligt Löwing (2016), kunskaper som speglar matematikers förhållningssätt till matematik och deras problemlösningsförmåga. Det nya sättet att beskriva mål i form av långsiktiga förmågor inom matematik har förankringar i forskning, men även i National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000). NCTM har som avsikt att inspirera till nya reformer (Bergqvist & Bergqvist, 2017). Problemlösning bör, enligt NCTM, ha en framträdande roll i matematikutbildningen. Däremot är det inte helt självklart, för lärare, hur de kan använda problemlösning som en meningsfull del i undervisningen (NCTM, 2000). Anledningen till detta kan grunda sig i flera aspekter. En av anledningarna kan vara att styrdokumentet inte förmedlar budskapet om hur problemlösning kan användas i undervisningen tydligt nog till lärarna. Bergqvist, E & Bergqvist, T (2017) har genom en innehållsanalys jämfört meddelanden från reformer inför Lpo 94 och dess styrdokument. Syftet med studien var att undersöka hur reformen i matematik i Sverige förmedlas i den skriftliga kursplanen. Totalt utgjorde ordet "problem" cirka 14 procent av de analyserade dokumenten. Resultaten visade även att begreppet problem definierades, förklarades eller exemplifieras vagt och komplext i Lpo 94. Riesbeck et al. (2000) beskriver i sin studie, där de analyserat kursplaner genom historien, att det finns få skillnader mellan Lpo 94 och Lgr 11. Lgr 11 innehåller dock ännu mer komprimerad text om deras textinnehåll jämförs. Därmed kan det antas att Lgr 11 också är vag i sin formulering om vad problemlösning egentligen innebär.

En annan anledning till att lärare kan ha svårt att förverkliga problemlösning meningsfullt i sin undervisning kan grunda sig i att utbildningssystemet är mer komplext än vad beslutsfattare tror. Cuban, (2013) har gjort en historisk analys av det amerikanska skolsystemet i syfte att förklara dilemman som uppstår i mötet mellan reform och skola. Författaren menar att beslutsfattarna har en förenklad bild av hur utbildningssystemet fungerar. Utbildningssystemet är mer komplext och han menar att beslutsfattarna överskattar läroplanens inverkan hos lärare. Det är större sannolikhet att lärare tillägnar sig reformer som påverkar skolsystemets struktur än reformer som har till avsikt att ändra lärares sätt att undervisa. Syftestexten i Lgr 11 anger tydligt att det är undervisningen som ska ge förutsättningarna för att eleverna ska utveckla förmågorna. "...Genom undervisningen i ämnet matematik ska eleverna ..." (Skolverket, 2017a s. 62). Problemlösning har gått från att enbart ha varit ett innehåll i läroplanen till att även vara ett arbetssätt. Detta innebär ett skifte från fokus på eleven till undervisningen (Löwing, 2016) och kan därmed eventuellt kräva större förändringar av läraren.

Sammanfattningsvis så lyfts forskning fram som skulle kunna förklara problematiken med begreppet problemlösning och hur det förverkligas i praktiken. Dels beskrivs forskning som synliggör kursplanernas framställning av begreppet och visade vaga formuleringar av begreppets innebörd i läroplanen. Ytterligare så lyfts aspekten om gapet mellan beslutsfattare och lärare gällande nya reformer. Cuban (2013) synliggör i sin forskning att reformer som rör undervisningen kan ha mindre inverkan än reformer som rör skolsystemets struktur. En av förändringarna i dagens läroplan är bland annat att det är just undervisningen som ska ge förutsättningarna för eleverna att utveckla sina förmågor. Med läroplanens tolkningsbarhet och problemlösningsbegreppets diffusa

innebörd så bör begreppets innebörd diskuteras. I nästa del beskrivs problemlösning som begrepp och process utifrån tidigare forskning.

### 2.3 Vad är problemlösning?

Definitionen av begreppet problemlösning är inte helt entydigt i forskningen. Den äldsta definitionen i denna studie beskrivs av Polya (1945). I boken, *How To Solve It*, beskriver han problemlösning som en praktisk skicklighet. Han liknar problemlösningsprocessen med den process som sker vid inläring av simning och menar att vi förvärvar praktiska skickligheter genom att imitera och öva.

*“Problem solving is a practical skill like, let us say swimming.  
We acquire any practical skill by imitation and practice” (Polya, 1945, s.4)*

En annan forskare inom problemlösning i matematik är den amerikanska professorn Schoenfeld (2016; 2013). Hans forskning fokuserar på problemlösning och matematiskt tänkande. Han har bland annat analyserat och försökt förklara elevers olika beslut vid problemlösningsprocessen. Författaren lyfter fram problemlösning som ett sätt att undervisa för att eleverna ska lära sig att tänka matematiskt. En annan forskare som ger förslag på hur detta matematiska tänkande kan uppstå är Mason (2000). Mason har studerat matematikers sätt att tänka och vilka frågor de ställer när de tänker matematiskt. Han menar att de frågor som eleverna möter påverkar elevernas uppfattning gentemot ämnet. Föreläsningsvis menar han att läraren spelar en stor roll för elevernas lärande. Genom att tänka på vilka uppgifter som erbjuds, vilka frågor som ställs, vilka frågor matematiker ställer sig, vilka metoder och strategier som används och hur undervisning utformas så kan läraren skapa möjligheter för eleverna att tänka matematiskt.

Ytterligare en forskare inom fältet är den amerikanska professorn Lester. Problemlösning innebär, enligt Lester (2013), att en individ använder sina tidigare erfarenheter, kunskaper och intuition för att pröva och utveckla nya erfarenheter som för problemlösningens aktiviteten framåt. Taflin (2007) kallar detta för brobygge, det vill säga att sambandet mellan olika matematiska idéer och områden synliggörs. Lester (2013) diskuterar i sin artikel problemlösningens art och dess relation till andra former av matematisk aktivitet. Han anser att matematik kan läras genom problemlösning. Taflin (2007) har bland annat gjort en litteraturstudie i sin avhandling om begreppet problemlösning. Med Schoenfeld och Lester som bakgrund har hon, formulerat problemlösning som en interaktiv verksamhet och tankeprocess. Även Ahlberg har tagit sitt avstamp i Schoenfelds och Lesters forskning. Ahlberg (1992) har i en intervju- och klassrumsstudie undersökt hur elever i de lägre årskurserna tolkar problem och om eleverna utvecklade sin problemlösningsskicklighet om de fick tillfälle att använda olika kommunikationsformer. Hon beskriver problemlösning som en process som sker när eleverna resonerar kring olika lösningar av ett problem.

Sammanfattningsvis så beskrivs problemlösning, av Polya (1945), som en praktisk skicklighet som skall förvärfvas. Schoenfeld (2016; 2013) å andra sidan menar, i enlighet med Lester (2013), att problemlösning kan vara en väg i undervisningen för att få eleverna att tänka matematiskt. Lester lyfter ytterligare att problemlösning kan bygga broar mellan olika matematiska innehåll och att matematiska kunskaper kan läras genom problemlösning. Mason (2000) anser att lärarens sätt att ställa frågor påverkar i vilken utsträckning eleverna ges möjlighet att utveckla en matematisk förståelse. Både Ahlberg (1992) och Taflin (2007) har i sin forskning haft sitt avstamp i Lester och Schoenfelds forskning och beskriver problemlösning som en interaktiv- och kognitiv process.



## 2.4 Vad är ett problem?

För Polya (1945) är ett problem en uppgift som kräver ansträngning och där lösningsmetoden är okänd. Liknande definieras ett problem i kommentarmaterialet till kursplanen i matematik. Skolverket (2017b) beskriver en problemlösningsuppgift som ett matematiskt problem, en situation eller en uppgift där eleverna inte vet hur problemet ska lösas. För att eleverna ska kunna finna en lösning behöver de undersöka och pröva sig fram (s. 7). Charles & Lester (1982) diskuterar i sin bok definitionen av begreppet problem. De anser att ett problem är individuellt. Därmed har de utformat tre villkor för att vägleda läraren vid valet av problem. De första två villkoren liknar Polyas definition. Individen ska inte veta hur hen ska lösa uppgiften och det måste krävas en ansträngning för att finna lösningen. Charles & Lester hade dock ytterligare ett tredje villkor och det är att individen ska *vilja* lösa problemet eller känna ett *behov* av att lösa uppgiften. Enligt Charles & Lester kräver problemlösningsprocessen ett samspel mellan tidigare erfarenheter, kognitiva faktorer och emotionella faktorer. Problemet ska vara okänt i förhållande till tidigare erfarenheter. De kognitiva faktorerna kan kopplas till att det ska krävas en ansträngning och vilja kan kopplas till de emotionella faktorerna. Problemlösaren behöver därmed vara motiverad och lugn för att processen ska vara framgångsrik.

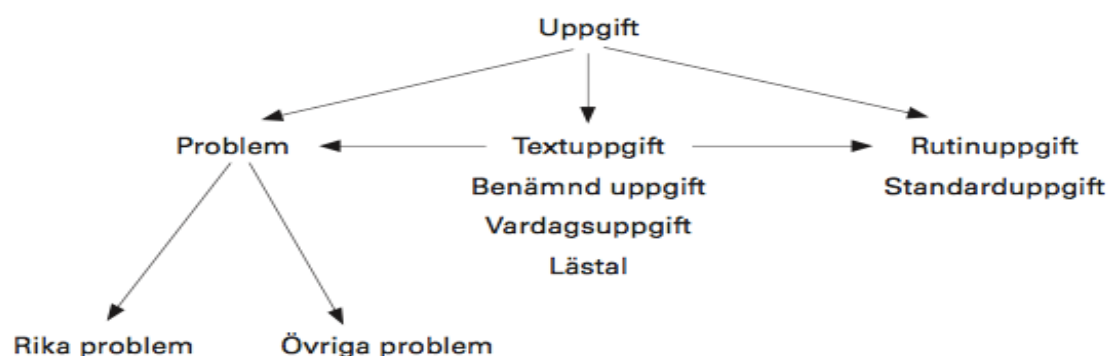
Betoningen på individen är även något som Schoenfeld (2013) lyfter fram. Han menar att problemlösning är individuell och lyfter bland annat att individens kunskaper påverkar problemet. Vad som kan vara ett problem för en individ behöver därmed inte vara det för en annan. Detta betonas även i kommentarmaterialet till kursplanen i matematik. Skolverket (2017b) anser att ett problem uppstår i relationen mellan en elev och en problemlösningsuppgift. Relationen kan på så vis se olika ut beroende på var eleven befinner sig i sin kunskapsutveckling. Om eleven kommit långt i sin utveckling kan en uppgift som är ett problem för en elev vara en rutinuppgift för en annan. Det hela grundar sig i om eleven kan en lösningsmetod direkt eller om hen behöver pröva sig fram till en lösning.

Taflin (2007) har utarbetat en liknande beskrivning som Polya, Skolverket och Lester. Hon menar att uppgiften ska vara okänd för individen. Genom att uppgiften är okänd så måste individen tolka problemet för att veta vad hen ska göra. Taflin utgår sedan vidare från Lesters beskrivning av ett problem. Individen måste vilja lösa problemet för att det ska uppfattas som ett problem. Försättningsvis måste uppgiften kräva en viss ansträngning för att det ska vara en problemlösningsuppgift. För att ett problem däremot ska kallas för ett rikt problem har Taflin utarbetat sju kriterier som problemet måste uppfylla. I denna studie kommer dessa kriterier inte fördjupas utan nämns enbart för att visa bredd på definitionen av ett problem.

1. *Problemet ska introducera till viktiga matematiska idéer.*
2. *Problemet ska vara lätt att förstå och alla ska kunna ha möjlighet att delta.*
3. *Problemet ska upplevas som en utmaning, kräva ansträngning och tillåtas ta tid.*
4. *Problemet ska kunna lösas på flera olika sätt, med olika matematiska idéer och representationer.*
5. *Problemet ska kunna initiera till matematiska resonemang utifrån elevernas skilda lösningar, ett resonemang som visar på olika matematiska idéer.*
6. *Problemet ska kunna fungera som brobyggare.*
7. *Problemet ska kunna leda till att eleverna och lärare formulerar nya intressanta problem. Genom att formulera ett eget problem ges eleven möjlighet att förtydliga problemet för sig själv. (Taflin, 2007, s. 22)*



## Olika typer av matematikuppgifter



Figur 1. Skillnaden mellan olika typer av matematikproblem och matematikuppgifter (Taflin 2007, s. 30)

Sammanfattningsvis så definieras problemlösningssuppgifter, i kontrast till rutinuppgifter, till att vara okända och kräva en ansträngning av samtliga forskare. Några forskare har dock lagt till ytterligare kriterier. För Charles & Lester (1982) behöver individen även vilja eller känna behov av att lösa uppgiften för att det ska vara ett problem. Taflin (2007) har ytterligare utvecklat ett antal kriterier för att uppgiften i sin tur ska vara ett så kallat rikt problem. Några av dessa kriterier är att problemet ska vara lätt att förstå, leda till att formulera nya problem och att problemet ska kunna lösas på olika sätt. Både Charles & Lester (1982), Schoenfeld (2013), Skolverket (2017b) och Taflin (2007) betonar individen, vilket innebär att ett problem kan vara ett problem för en individ men en rutinuppgift för en annan.

## 2.5 Att lösa problem

Även om definitionen av begreppet problemlösning i ett matematiskt perspektiv är tvetydigt, så har matematik alltid varit tätt förknippat med att lösa problem i matematikernas värld (Schoenfeld, 2016). Det som skiljer sig åt är hur undervisningen och lärarens roll kring problemlösning kan se ut.

### 2.5.1 Förhållningssätt vid lösning av problem

Polya (1945) beskriver en stegvis matematisk metod att ta sig an ett problem. Många forskare har använt sig av hans grundläggande forskning och bearbetat hans metod. Polya beskriver problemlösning i fyra faser. Första fasen är att förstå problemet. Andra fasen är att skapa en plan med olika strategier som kan användas. Polya beskriver strategier som tillvägagångssätt. Några tillvägagångssätt kan exempelvis vara att leta mönster, rita en bild, använda en formel eller göra ett liknande enklare problem. Tredje fasen är att genomföra planen och slutligen är den fjärde fasen att kontrollera resultatet och blicka bakåt. Schoenfeld (2013) och även Polya (1945) nämner den andra fasen för heuristik. Heuristiska metoder är en metod där eleverna på egen hand ska lösa problem och göra upptäckter (Schoenfeld, 2013). Taflin (2007) menar att Polyas fyra faserna är ett förhållningssätt till problemlösning och inte en undervisningsmetod. Hon påpekar även att faserna är generella och inte specifika för just matematiska problem.

### 2.5.2 Kompetenser vid lösning av problem

Schoenfeld (2013) har däremot fokuserat specifikt på just matematiska problem. Han beskriver inte undervisningen eller lösningsprocessen utan istället har han utformat fyra kompetenser som en individ behöver *när* hen löser problem. Dessa kompetenser

utvecklades ur en analysstudie. I sin studie har Schoenfeld analyserat beslutsprocessen när universitets elever löst problem, i syfte att förklara varför elever tar de beslut som de gör. Den första kompetensen som en individ behöver för att lösa problem är *kunskap* inom området. Individen behöver även *heuristik*, det vill säga strategier för att kunna angripa problemet. Ytterligare så behöver individen ha en överblick och koll på sin egen lösningsprocess, vilket Schoenfeld kallar för *kontroll*. Sist så lyfter Schoenfeld kompetensen *föreställning/tilltro*, vilket handlar om individens individuella självförtroende och tidigare upplevelser till matematiken. I skolans värld skulle denna information kunna riktas till läraren. Det är läraren som ska ge eleverna förutsättningarna att lösa problem framgångsrikt (Skolverket, 2017a).

### 2.5.3 Samtalets betydelse vid lösning av problem

Garofalo, Kroll & Lester (1989) har, genom videoinspelningar och intervjuer med elever i årskurs 7, undersökt elevernas förmåga till metakognition när de löser problem. I studien har de utformat en klassrumsnära modell för att lösa problem. De menar att en lektion skulle bestå av tre faser, där metakognitiva aspekter och aktiviteter för lärare uppmärksammas. Första fasen infinner sig innan elevernas arbete med problemet. Nästa fas under arbetet och sista fasen efter elevernas arbete. Första fasen handlar om att eleverna måste förstå problemet. När eleverna sedan arbetar med problemet så ska läraren handleda eleverna genom att gå runt och observera och ställa frågor som kan stötta och vägleda eleverna. Sista fasen infinner sig efter elevernas arbete med problemet. Sista fasen innebär att olika lösningsförslag och strategier diskuteras i helklass. Problemet kan även kopplas till tidigare liknande problem. Enligt Garofalo et al. så hade samtalet en avgörande roll genom alla faser.

Ahlberg (1992) belyser också vikten av att läraren skapar tillfällen för samtal i undervisningen kring problemlösning. Samtalet om elevernas olika lösningsförslag synliggör elevernas tankar och tillåter eleverna att reflektera över problemet och sina lösningar. Att samtala om lösningarna skulle även kunna kopplas till Polyas (1945) fjärde steg, att blicka bakåt.

### 2.5.4 Lärarens roll vid lösning av problem

Två forskare som har studerat läraren och lärarens roll i klassrummet är Jaworski (2012) och Huang & Jaworski (2014). De fokuserade på lärarens roll när eleverna ägnade sig åt att lösa problem och menar att lärarens agerande kan delas in i tre kategorier som gynnar elevernas lärande. Dessa kategorier kallar de för *undervisningstriaden*. Första kategorin är organiserandet av lärandet. Läraren behöver här skapa ett gott klassrumsklimat både genom utformandet av aktiviteten, sin attityd och förväntningar på eleverna. Den andra kategorin är känslighet för eleverna. Denna kategori innebär att läraren måste känna till varje elevs enskilda behov och på vilka sätt varje elev lär sig bäst. Den tredje och sista kategorin är matematisk utmaning. Den handlar om att ge anpassade utmaningar till varje elev.

Ytterligare forskning som fokuserat på lärarens roll i klassrummet vid problemlösning är bland annat Schoenfeld, Lester och Taflin. Schoenfelds (2013) forskning är inriktad mot problemlösning och matematiskt tänkande. I artikeln, *Reflections on Problem Solving Theory and Practice* från 2013 så reflekterar Schoenfeld själv om begreppet problemlösning både teoretiskt men även i praktiken. Han utgår från skillnaden och utvecklingen av problemlösning från 1985 till 2000-talet. Hans studier gör anspråk på teori, men i förhållande till kurser i problemlösning på universitetsnivå. Trots att Schoenfeld betonar att eleven behöver heuristik, så ska läraren inte lära ut strategier till eleverna. Däremot kan strategierna synliggöras i samband med problemlösningsprocessen, då eleverna exempelvis redovisar sina lösningar inför övriga

klasskamrater. Schoenfeld menar att vi utforskar, gissar och söker det systematiska när vi utför matematik. För att verifiera våra gissningar så använder vi problemlösningstekniker. Detta innebar, enligt Schoenfeld, att tänka matematiskt. I dagens läroplan och som framgår i det centrala innehållet, så ska eleverna dock lära sig strategier och metoder för att angripa problem (Skolverket, 2017a). Schoenfeld anser å andra sidan att matematik inte enbart innebär att bemästra fakta och procedurer. Det handlar även om att ställa frågor och sedan sträva efter ett svar genom att resonera sig fram. Problemlösningstrategier är verktyg för att tydliggöra saker och ting. Schoenfeld hänvisar till en klassrumsstudie av Megan Franke (2011). Franke upptäckte i sin studie att det som hade störst inverkan på elevernas lärande var längden på tiden som eleverna spenderade på att förklara sina idéer. Hur läraren planerar sitt lektionsupplägg kring problemlösning påverkar därmed elevernas lärande och tänkande.

Lektionsuppläggets biverkningar är något som synliggjordes även i Taflins avhandling. Taflin (2007) har i sin avhandling bland annat analyserat begreppet problemlösning, men hon har även undersökt matematiska problem och observerat fyra lärare och deras elever när de arbetat med problem. Syftet med observationerna var att undersöka hur lärarens agerande påverkade elevernas möjligheter att förstå och befästa matematiska procedurer, begrepp och konventioner, samt i vilka situationer det funnits goda förutsättningar för lärande. Ett resultat av Taflins studie är att lektioner som innehöll flera faser gynnade elevernas lärande. De lektioner som innehöll färre faser, till exempel ingen gemensam genomgång i slutet, gav färre lärtillfällen för eleverna. En del av eleverna kunde då lämna lektionen med felaktiga föreställningar. Hur läraren presenterade problemet och hur genomtänkt presentationen var påverkade också elevernas lärande i klassrummet.

Sammanfattningsvis så beskriver forskarna själva problemlösningssprocessen olika. Polya (1945) beskriver fyra faser som en individ bör utgå från när hen löser problem. Hans faser är enligt Taflin (2007) inte en undervisningsmetod utan snarare ett generellt förhållningssätt till problem. Garofalo, Kroll & Lester (1989) å andra sidan belyser undervisningen och hur undervisningen kunde delas in i olika faser där läraren och samtalet får en avgörande roll för hur framgångsrikt eleverna löser problem. Ytterligare forskare som belyste samtalet och undervisningens utformning är både Ahlberg (1992), Taflin (2007) och Schoenfeld (2013). De anser att samtalet och utrymme till diskussion och reflektion, om bland annat olika lösning, har en viktig roll för elevernas lärande vid problemlösning. Schoenfeld talar ytterligare om kompetenser som en individ behöver för att kunna lösa problem framgångsrikt. En av dessa kompetenser är heuristik, vilket kan kopplas till problemlösning i läroplanens centrala innehåll.

Den forskning som presenterats är delvis litteraturstudier av läroplaner och analyser av samhällsutveckling och begrepp. Därefter är det även kvalitativa studier i form av intervjuer och observationer i klassrummet. Det finns däremot inga kvalitativa studier som undersöker hur 1-3-lärare tolkar dagens läroplan. Med detta i bakgrund ämnas denna studie till att undersöka, genom intervjuer, hur lärare tolkar problemlösning i dagens läroplan och hur de förverkligar problemlösning i praktiken.

### 3. Metod

Den forskningsmetod som ligger till grund för studien är en kvalitativ intervju. I en kvalitativ intervju är det intervjupersonens egna uppfattningar och synsätt som står i centrum (Bryman, 2011). I studien har en semistrukturerad intervju valts som datainsamlingsinstrumentet. En semi strukturerad intervjuform kan, enligt Bryman (2011), styras till att hålla sig till specifika teman samtidigt som intervjuprocessen ändå är

flexibel. För att besvara min forskningsfråga är det intervjupersonens tolkningar av frågorna och vad hen anser är viktigt att lyfta som är i fokus. En intervjusituation är inte helt naturlig och detta kan i sin tur skapa stress och svar som respondenten inte hade uttryckt i en mer avslappnad situation (Bryman, 2011). För att minska tolkningsutrymmet och för att skapa en så naturlig miljö som möjligt så utfördes intervjuerna i lärarens klassrum. Intervjuerna spelades även in via ljudupptag. Genom att spela in intervjuerna kan intervjuaren lägga all fokus på respondenten under intervjun för att senare lyssna igenom intervjun i lugn och ro (Bryman, 2011).

I bakgrunden av studien har böcker, tidigare forskning och styrdokument används för att lägga en grund och skapa ett teoretiskt ramverk inom forskningsområdet. Vid sökningsprocessen av tidigare forskning användes Universitetsbibliotekets sökdomän, *Supersök* och *Google Scholar*. De sökord som användes var *Problemlösning*, *Läroplan*, *Matematik* och *Lärare*. Dessa ord användes både på svenska och på engelska. Forskning gällande läroplanen som inte var nationell valdes bort, då andra läroplaner inte var relevant för det svenska skolsystemet. Ett flertal studier är inriktade mot lärarutbildningen, men dessa valdes bort eftersom denna uppsats riktade sig till verksamma lärare. Sökningen hade ursprungligen även ordet *Elementary school*, *Lower Primary School* och *Classroom*. Några forskare hade i sina studier undersökt klassrummet och eleverna i de yngre åldrarna, men desto fler studier fanns att hitta i de äldre åldrarna. I de studier som undersökte klassrummet och elever så har resultat gällande läraren används och i största mån i de yngre åldrarna.

### 3.1 Urval och etiska principer

Totalt kontaktades sex verksamma 1-3-lärare i Västsverige. Lärarna valdes ut utifrån ett så kallat snöbollsurval. Ett snöbollsurval är en form av ett bekvämlighetsurval där deltagare blir rekommenderade att delta i studien av en bekant person (Bryman, 2011). Valet till denna urvalsmetod var för att öka chanserna till att få deltagarna att ställa upp i en intervju under den korta tid som fanns till förfogande. Utifrån de lärare som blev kontaktade deltog fem lärare, varav en intervju utgjorde en pilotintervju. Pilotintervjun presenteras inte i resultatet, då den inte tillförde något utöver de andra intervjuerna.

All vetenskaplig forskning ska följa etiska principer för att skydda respondenterna. De etiska principerna är informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet, nyttjandekravet och dessa gäller även mindre studier (Vetenskapsrådet, 2002; Bryman, 2011). Lärarna blev kontaktade via mail där informationskrav och samtyckeskrav (se Bilaga 1) låg till grund inför själva intervjuerna. I samband med mailet informerades lärarna om intervjuens syfte och vad deras deltagande skulle användas till. De blev även informerade om att deltagandet var frivilligt och kunde avbrytas när som helst under studiens gång. Lärarnas samtycke upprepades även vid intervjutillfället. Samtliga lärare fick därmed informationskrav och samtyckeskrav skriftligt, samt förfrågan om ljudupptag och gav samtycke till detta genom en signatur. Samtycke- och informationsbrevet innehöll även information om att det insamlade materialet enbart skulle användas i forskningssyfte och att all data vid transkribering skulle anonymiseras så att personer inte kunde identifieras för obehöriga, vilket berör konfidentialitetskravet och nyttjandekravet. Varje intervju varade mellan 30-40 minuter, utgick från en intervjuguide (se Bilaga 2), och spelades in via ljudupptag. Därefter transkriberades intervjun, materialet anonymiserades och analyserades för att hitta kategorier.

### 3.2 Analys

Den analysmetod som används av resultatet är en tematisk innehållsanalys, där forskaren låter kategorier uppstå ur det insamlade materialet (Bryman, 2011). Varje intervju

transkriberades och jämfördes sedan med varandra för att hitta mönster och teman. Det kan finnas en del problematik i den form av analys som valts rörande studiens validitet. En problematik kan vara att lärarnas svar inte uppfattas eller tolkats rätt av forskaren. Enligt Bryman (2011) är det forskaren själv som väljer vad hen ska inrikta sig på och att dessa val grundar sig i forskarens egna intressen. En annan problematik, av analys av resultatet, är det begränsade urvalet. Urvalet bestod av fem lärare och därmed går det inte dra några generella slutsatser i praktiken utifrån lärarnas svar. Resultatet kan dock utgöra ett stickprov bland 1-3-lärare som målgrupp (Bryman, 2011). Resultatet analyserades senare i förhållande till tidigare forskning, styrdokument och begrepp inom forskningsområdet. Därmed har studien snarare ett induktivt perspektiv än ett deduktivt.

### 3.3 Metoddiskussion

Trots ett litet urval så gav intervjuerna intressant data till studien att arbeta med. I utformningen av intervjuguiden så var det svårt att förutspå vilka svar som skulle kunna ges från lärarna på frågorna. Frågeställningen som skulle besvaras var hur lärarna tolkade och förverkligade läroplanens beskrivning av problemlösning. För att kunna gå på djupet och få svar på den frågan var tanken att lärarna först skulle få beskriva hur de tolkade problemlösning som begrepp. Problemlösning bröts därmed ned till begreppen problem, lösa problem och lösningar och dessa frågor kopplades sedan till *undervisningen* och *läroplanen*. Lärarna fick först själva definiera begreppen och utgick från sin undervisning för att förklara hur de arbetade och hur de sedan kopplade denna beskrivning till läroplanen. Det går därmed inte att dra några slutsatser om hur lärarna faktiskt arbetar utan bara hur de talar kring sin egen undervisning. För att gå på djupet med frågan hur, skulle en observation möjligen ha kompletterat studien. Anledningen till att en kombination av metoder uteslöts är den korta tid som fanns till förfogande till studien. Även om observationer inte gjordes så är undervisningen ett legitimt ämne att prata kring, då undervisningen ska spegla läroplanen. Läroplanen skulle dock ha kunnat få ett större utrymme i intervjuguiden.

En svårighet med studien var att avgöra vilka områden av läroplanen som lärarna kopplade sin undervisning till. Det centrala innehållet var enklare att koppla till än förmågan och problemlösning som förmåga nämndes aldrig explicit av lärarna. För att låta lärarnas tolkningar få synas kunde heller inte frågor kring förmåga och centralt innehåll ställas explicit. Dock gör lärarna anspråk på att språket är tätt förknippat med matematik kring problemlösning. Det är sedan utifrån min egen tolkning och tidigare forskning som paralleller till förmågan kan dras. Andra intervjufrågor skulle möjligen ha kunnat precisera lärarnas tolkningar tydligare, men nackdelen skulle kunna bli att intervjun skulle bli för styrd och något som Bryman (2011) kallar för en strukturerad intervju med öppna frågor. Som helhet bedömer jag att intervjuerna gav en data som krävdes för att få en inblick i hur problemlösning i läroplanen tolkas av lärarna.

## 4. Resultat

Målgruppen för intervjuerna är fem verksamma lärare i årskurs 1-3 i skolor i Västsverige. Samtliga lärare har utbildning inom läraryrket och har haft antingen Lpo 94 eller Lgr 11 som läroplan under sin utbildningstid. Lärarna har blivit kodade med en siffra och presenteras som Lärare 1, Lärare 2, Lärare 3 och Lärare 4. Pilotintervjun kommer inte att presenteras i resultatet. Alla lärarna fick besvara frågor om hur de bland annat själva definierar ett problem, hur upplägget kring undervisningen kan se ut kring problemlösning, hur de hanterar eleverna och hur de kopplar sin undervisning till dagens läroplan. I responsen synliggjordes olika teman som formulerades till rubriker. De



första tre berör begreppet problemlösning. Dessa teman är att ett problem är individuellt, har vardags- och verklighetsanknytning och är textbaserat. Andra teman som synliggjordes var hinder för problemlösning. Dels utgjorde texten ett hinder för eleverna i årskurserna 1-3. Ytterligare hinder, med elevernas ålder i åtanke, är de grundläggande matematiska kunskaperna. Andra teman berör läroplanen och hur lärarna lyfter det centrala innehållet och förmågorna. Det som framträder är två olika vägar för problemlösning. Samtidigt som eleverna behöver verktyg och en vana att angripa ett problem kunde problemlösning vara ett medel för att utveckla andra förmågor. Dessa förmågor var främst förknippat med den kommunikativa förmågan, begreppsförmåga, resonemangsförmåga och analysförmåga. Trots att språket kunde vara ett hinder synliggjordes det även i intervjuerna att problemlösning är en undervisningsform som utvecklar språket på många olika plan.

#### 4.1 Ett problem är individuellt

*”Nu efter att vi läst mattelyftet och sitter tillsammans med en del som jobbat i 40 år, 20 år, alla har typ samma bild. Att det är svårt att definiera.” (L2)*

Lärare 2 belyser komplexiteten av begreppet problem och att det oavsett ålder och erfarenhet är svårt att definiera bland lärare. Under intervjuerna så nämner dock samtliga lärare på ett eller annat vis att ett problem är individuellt och att problem måste anpassas till elevernas kunskapsnivå. Lärare 1 och Lärare 3 belyser de olika kunskapsnivåerna i klassen när de pratar om problemlösning i sin undervisning.

*“För då kanske de är såhär att tre av fyra uppgifter kanske någon tycker är jättelätt. Men den fjärde kanske de känner att de här är ju svårt, de här är problemlösning för mig. Åh de har ju å göra med att de ofta har kommit längre i sitt matematiska tänk.” (L1)*

*“När man har 25 elever så är det alltid att vissa löser det så här (knäpper med fingrarna) och så sitter det några som inte fattar någonting och så alla de däremellan.” (L3)*

Lärare 1 påpekar att åldern och elevernas olika matematiska utveckling måste beaktas.

*Jag tycker att ett problem är lite olika beroende på vilken årskurs man har. I årskurs 1 kan det vara att Pelle har 2 äpplen. Han åt upp ett äpple. Hur många har han kvar. Medan i trean, då kan de ju va' att, för det första massa information som jag måste kunna välja bort och kunna välja rätt räknesätt för att det ska vara hållbart.” (L1)*

Även Lärare 2 och Lärare 4 betonar problemets individuella karaktär och menar att en uppgift kan vara ett problem för en elev men en rutinuppgift för en annan. Lärare 2 menar fortsättningsvis att hen utgår från ett elevperspektiv när hen väljer problem. Hen anser att problemet behöver ligga nära elevernas proximala utvecklingszon.

Sammanfattningsvis så betonas problemets individuella karaktär. Samtliga lärare betonar att ett problem är individuellt och uppgifterna måste anpassas efter elevernas kunskapsnivå.

## 4.2 Vardags- och verklighetsanknytning

Lärarna gör anspråk på att problemlösning kan vara en koppling mellan teori och praktik och den verklighet vi lever i. De menar att problemlösning skapar en praktisk möjlighet för eleverna att använda det teoretiska. Lärare 1 menar att problemlösning är ett roligt sätt att få in vad de olika räknesätten betyder i ett sammanhang. Ytterligare så betonas programmering som en del där problemlösning och verklighet möts. Övriga lärare menar på olika vis att problemlösning bör ha en vardagsanknytning och ser även tecken av problemlösning i andra ämnen efter att de har arbetet med problemlösning

Lärare 2 anser att problemlösningsarbetet syns i andra ämnen och Lärare 4 lyfter fram exempel på vardagsmatematik som en bidragande faktor att koppla matematik och verklighet.

*”Jobbar man mycket med problemlösning så tycker jag att man ser resultat. Jag vet att slöjdlärares sa det att efter vi hade jobbat mycket med problemlösning. Hon kände också att det inte riktigt var handen upp direkt, utan att man försökte lösa det själva. Alltså man ser spår i andra ämnen. Alltså man utvecklar tro på sin egen förmåga, tycker jag. Alltså att de själva äger sin kunskap.” (L2)*

*“Man ska kunna förknippa matematik med vardagen. Det är mycket problemlösning om du går och handlar eller ska räkna ut någonting. Det kan vara fotboll eller allt möjligt med resultat och grejer. Annars är det lätt att de bara ser matten många gånger att man sitter och jobbar med sin mattebok.” (L4)*

Fortsättningsvis lyfter lärarna fram att ett problem ska vara elevnära och något som de kan relatera till. Lärare 3 uttrycker, när hen handleder sina elever, att problemet kan ritas upp i bilder för att visa problemet på ett annat sätt. Genom att uttrycka sig på olika uttryckssätt kan eleverna, enligt läraren, lättare relatera till problemet och få en förståelse för att problemet är en verklig situation.

Sammanfattningsvis betonar lärarna ett elevnära förhållningssätt och sammanhanget vid problemlösning. De anser att problemen måste vara elevnära och att problemlösning ska ske i sammanhang så att eleverna kan koppla matematiken till verkligheten. Enligt lärarna skapar problemlösning tillfällen att koppla samman teori och praktik. De anser även att problemlösning yttrar sig i andra ämnen än enbart matematiken.

## 4.3 Textuella och åldersrelaterade hinder

I intervjuerna synliggörs det även att ett problem kommer i textformat, vilket i sin tur kräver språkliga kunskaper. Problemlösning skiljer sig därmed från vanliga rutinuppgifter. Samtliga lärare lyfter fram detta som problematiskt i denna åldersgrupp. Dessutom lyfter Lärare 3 fram vikten av att ha problem inom det talområdet som eleven befinner sig i. Lärare 2 anser att problem ska vara någon form av textuppgift där det inte är enkelt går att läsa av direkt vad det är som ska göras. Liknande definieras ett problem av Lärare 4.

*“Ett problem är en klurigare uppgift som de ska hitta lösningen på, kanske inte bara en taluppgift, utan en textuppgift.” (L4)*

Lärare 1 anser i enlighet med Lärare 2 och Lärare 4 att problemlösning är textbaserat och menar att språket kan utgöra ett hinder för matematiken. Det språkliga hindret finner vi även i de andra respondenternas svar. Lärare 2 uttrycker följande:



*“Det är inte själva ordförståelsen, till exempel en loppmarknad kanske och så har man olika ord och begrepp kring just det... som förvirrar, alltså som ger hinder för själva liksom matematikuppgifter. Det ska inte va', jag tänker eller man får i alla fall börja med att det inte ska vara för kluriga ord och begrepp som inte har med själva matematiken att göra”...”Du kan ju ha jättegod matematisk förmåga och antalsuppfattning, hela det kittet, men om det bara är rutinuppgifter eller enkla matematiska uträkningar, men sen när man jobbar med problemlösning och textuppgifter för att då är det så mycket annat som kan sätta hinder för att faktiskt lösa den uppgiften.” (L2)*

Även Lärare 3 betonar elevernas läsförmåga som ett hinder i de tidigare årskurserna.

*“Barnen i den här åldern har ju också att jobba med att de inte har ett läsflyt när vi läser problem. Vi har börjat med att de läser på egna kort och försöker lösa men då stoppar de ju ofta för att de inte har riktigt flytet i läsningen”...”Det låter ju som grekiska i många barns huvuden, när man tar fram en problemlösning. Det snurrar och de fattar ingenting. Det blir för mycket för det är både språk och text och massa olika saker att hålla reda på.” (L3)*

Ytterligare hämningar i problemlösningsprocessen är den grundläggande taluppfattningen enligt Lärare 3. Hen menar att lärare måste hitta kärnan med vad det är för någonting som ställer till problemet och att det ofta är de grundläggande kunskaperna som ställer till det. Enligt läraren bör de grundläggande kunskaperna komma före mötet med problemlösning. Det finns ingen vits att arbeta med områden som eleverna inte har kunskap inom. Då förstår de ingenting. Även Lärare 2 ger anspråk om att grundläggande matematiska kunskaper kan vara ett hinder för problemlösningssuppgifter.

*”Då kan det va' så att du har jättesvårt att lösa problemlösningssuppgifter med klockan för att du har svårigheter med klockan. Men det kan vara mycket lättare att jobba med måttenheter eller längdenheter.” (L2)*

Medan Lärare 1 och Lärare 2 belyser språket som den främsta aspekten så belyser Lärare 3 även tiden som hinder för elevernas individuella kunskapsutveckling. Hen anser att elevgrupperna är så stora att tiden inte räcker till och att detta skapar en känsla av ångest då läraren inte får den enskilda tiden med varje elev som hen önskar. Lärare 3 anser fortsättningsvis att det märks skillnad på elevernas framsteg och den tid som läraren hinner ägna till varje enskild elev.

*”Man märker, man kan riktigt ta framstegen som eleverna gör. För du får den guldtiden och det är både väldigt roligt, men också väldigt skrämmande när man förstår hur långt många elever skulle kunna komma om man var fler lärare.” (L3)*

En annan aspekt av tid som Lärare 3 lyfter är tiden som ägnas till problemlösning. Hen anser att en del lärare följer en matematikbok där problemlösningssuppgifter dyker upp som en uppgift i slutet av ett kapitel. Hen påpekar risken med att alla elever inte alltid

hinner till slutet av kapitel och då aldrig får möta dessa uppgifter. Ytterligare anser läraren att problemlösning inte ska ses som en extrauppgift i slutet av ett kapitel.

Sammanfattningsvis är ett problem, enligt lärarna, en svårare textuppgift som kräver flera tankesteg. De lyfter olika svårigheter som detta orsakar. Dels behöver eleverna språkliga kunskaper men även grundläggande matematikkunskaper för att ta sig an dessa uppgifter. Ytterligare svårigheter som lärarna betonar är tid till varje enskild elev och tiden som ägnas åt problemlösning.

#### 4.4 Olika infallsvinklar kring problemlösning

Lärare 3 problematiserar undervisningen i problemlösning. Hen menar att problemlösning inte bara får vara en extra uppgift i undervisningen utan istället vara kärnan i undervisningen.

*"Problemlösningen ska liksom va' kärnan. Det ska va' grunden till all undervisning, att du ska utgå från ett problem i det mesta du gör egentligen. Det tror jag att där har vi en stor utvecklingspotential i Sverige. Jag tror inte att det är många som gör det, vad jag ser." (L3)*

Med kärnan i undervisningen menar läraren att problemlösning bör vara grunden och att utifrån uppgiften hitta strategierna. Istället lär lärare ut strategier och kopplar en problemlösningssuppgift som passar den specifika strategin. För att låta problemlösning vara kärnan i undervisningen menar läraren att alla lärare behöver tänka om och våga utgå från ett problem. Hen ställer sig sedan frågande till hur detta kan förverkligas i praktiken.

*"Jag är inte heller tillräckligt bra på det alls. Det krävs att man tänker om lite och att man liksom vågar utgå från ett problem, men problemet i det ... bros helt på om du är själv med 25 elever eller om du har tillgång till en eller två lärare till. Så att det är lite vad som är hönan eller vad som är ägget. Är svenska lärare dåliga på det eller har vi inte förutsättningarna?" (L3)*

Lärare 2 bekräftar synen av att problemlösning kan ha två olika ingångar. Läraren menar att de antingen kan arbeta med ett delområde i det centrala innehållet och sen koppla det till problemlösningssuppgifter men att de ibland även kan börja i andra änden. Då utgår hen istället från vilka förmågor de behöver träna på och utformar sedan uppgifter som kan bidra till att utveckla dessa förmågor. Lärare 4 har ytterligare ett synsätt på problemlösning. I samtalet lyfter hen fram problemlösning som ett arbetssätt och inte bara en del i matematiken. Hen anser att problemlösning kan förknippas med det området som de arbetar med. Problemlösning integrera på så vis i ett sammanhang i lärarens undervisning.

Sammanfattningsvis anser lärarna att problemlösning bör vara kärnan i matematikundervisningen eller ett arbetssätt och inte en extra del eller extra uppgift. Det framgår även att många lärare främst ägnar sig åt att lära ut strategier och sedan koppla en uppgift till strategin istället för vice versa. Ytterligare lyfter läraren att lärare kanske inte vågar tänka om eller så har de inte förutsättningarna till en sådan undervisning med hänsyn till gruppens storlek.

#### 4.5 Fokus på det centrala innehållet

I samtalet under intervjuerna synliggörs ett fokus på det centrala innehållet kring problemlösning. Lärare 2 och Lärare 3 lyfter fram att eleverna behöver kunna formulera egna problem, vilket är en del av det centrala innehållet för årskurserna 1-3.

*"... nu har vi jobbat mycket med att kunna formulera en problemlösning i början i ettan för att veta vad en problemlösning är." (L3)*

*"Vi började med att vi först tittade på vad är problemlösning och vad är textuppgifter med eleverna, och sen så har dom fått konstruera sina egna problemlösningar." (L2)*

Lärare 2 anser fortsättningsvis att vi som lärare inte bara kan slänga ut en problemlösningssuppgift till eleverna och låta de lösa det själva. Samtliga lärare anser att eleverna behöver träna in en vana att lösa problem. Lärare 3 anser att eleverna behöver utveckla en vana av att lösa många olika problem så att de problem de löser blir en "rutinproblemlösningssuppgift". Hen anser att eleverna behöver dels lära sig strategierna men även få med sig en struktur på hur en kan ta sig an olika problem steg för steg. Lärare 1 och Lärare 2 betonar också vanan så att eleverna har stött på många olika problem och kan känna igen strukturen.

*"...andra uppgifter är för att en del ska få traggla och få in vanan. Så därför är det så att även problemlösning måste göras på rutinmässig basis. Att så här nöta, nöta, nöta för att komma ihåg. De ska faktiskt kunna komma upp till den nivån att de ska kunna, liksom, välja ut ett räknesätt som är lämpligt och de ska kunna klara en grundläggande matematiskt operation." (L1)*

*Men har du jobbat mycket med problemlösningssuppgifter så hittar du sen mönster bland olika uppgifter och så kan du ta del av andras, alltså att du kommer ihåg vad andra berättar för olika metoder och du kan också koppla det till saker du gjort tidigare." (L2)*

Slutligen anser samtliga att de grundläggande matematiska delarna behöver etableras först. Lärare 1 talar om att eleverna behöver kunna grundläggande matematiska kunskaper och lyfter addition och likhetstecknet som exempel. Lärare 2 betonar att eleverna behöver ha kunskaper inom området som problemet berör innan de kan angripa problem.

*"Alltså att man har jobbat med olika enheter. Jag hade en problemlösningssvagn som jag körde runt i olika klasser och som jag hade problemlösning med eleverna och då var förutsättningen att man hade jobbat med pengar, kanske tid, vikt å längd, ah men olika måttenheter." (L2)*

Lärare 3 betonar vikten av att eleverna behöver utveckla en taluppfattning innan de kan ägna sig åt problemlösning i ettan. Hen anser även att eleverna behöver automatisera och få en djupare förståelse av matematiska delar inom ett område före mötet med problemlösningssuppgifter. Om eleverna får utveckla detta först så går det lättare att introducera problemlösningen i undervisningen än vice versa.

Sammanfattningsvis anser lärarna att eleverna behöver vana i hur de kan ta sig an ett problem och att de behöver grundläggande matematikkunskaper i det område som problemet berör. De lyfter fram det centrala innehållet i form av att studera problem, dess uppbyggnad och formulerar egna problem.

#### 4.6 Språkliga förmågor och kunskaper

Förmågorna nämns som långsiktiga. Främst är lärarnas fokus på det centrala innehållet men de nämner även att problemlösning kan vara vägen att utveckla andra förmågor eller andra delar av det centrala innehållet. De förmågorna som nämns är resonemangsförmåga, analysförmåga, kommunikationsförmåga, och begreppsförmåga.

*"Men sen kan problemlösning vara vägen för att vi ska kunna uppnå till exempel en debatt, vi ska kunna diskutera. Vi säger att svenska genomsyrar allt... men även matte är något som ligger och bubblar i allt." (L1)*

*"Jag ber dem beskriva för mig hur de har tänkt så jag kan följa deras tankegång, I största mån så gör jag såna här typer av uppgifter i halvklass. Då har jag större chans att lyssna på olika resonemang. Då bedömer jag både, alltså de olika förmågorna i matematik, resonemangsförmåga, kommunikationsförmåga. Jag tycker man får in alla förmågor, när man jobbar med problemlösning och kunna argumentera och ställa, alltså redogöra för frågeställningar, kunna samtala med varandra. De olika delarna alltså." (L2)*

*"I den här åldern handlar mycket om att vara delaktig och samtala och använda sig av de mattebegrepp som vi samtalat kring." (L3)*

Språket och matematiken antas utifrån lärarna vara tätt förknippat med varandra. Språket anses vara ett hinder för problemlösning men under samtalet om sin undervisning kring problemlösning så synliggörs det även att problemlösning kan bidra till att utveckla språket. Problemlösning skapar diskussionstillfällen, utvecklar elevernas kommunikativa förmåga genom att de ges möjlighet att resonera, diskutera, samtala och uttrycka sig i tal och skrift. Lärarna talar även om ett "mattespråk" där eleverna behöver beskriva hur de tänker. I samtalet med Lärare 2 så uttrycker hen att eleverna måste resonera kring sina lösningar när de diskuterar lösningens hållbarhet och hur eleverna tänker.

*"Du ska kunna redogöra för en lösning, men det ska också vara gångbart. Och där tänker jag också att man kommer in med elevernas olika resonemang ...kunna förklara och visa hur du faktiskt tänker. I största mån försöker jag göra detta i halvklass." (L2)*

Lärare 3 och Lärare 4 anser att ett mål med problemlösning i undervisningen kan vara att tänka tillsammans och samtala om matematiken och om olika lösningar. Lärare 1 beskriver till och med att ett problem är något som man kan diskutera kring.

*"En problemlösningssuppgift är att det finns, tycker jag, olika sätt att lösa det. Och någonting som man kan diskutera kring. Man ska kunna diskutera i storgrupp och redogöra mattespråket som svarar på frågan." (L1)*

Lärare 1 betonar ordet tillsammans frekvent och språket får på så vis ett större utrymme i form av samtal och diskussion av varandras tankar.

*”Om vi börjar från ettan så kanske vi pratar om det öppet tillsammans, allihop, alla får en chans att först tänka lite själv först och sen gör vi det tillsammans. Ju äldre de blir, så blir steg 2 att du och jag sitter och jobbar och sen så berättar vi det tillsammans. Steg tre är att jag sitter och jobbar och du sitter och jobbar, vi pratar om det tillsammans och så kan vi diskutera det tillsammans i storgrupp.”*  
(L1)

Lärare 1 och Lärare 2 pratar om helklassdiskussioner och arbete i halvklass och i par. Lärare 3 lyfter dock fram att problemlösning inte enbart få ske i grupp och menar att många elever kan komma undan om eleverna enbart får arbeta i grupp. Lärare 4 betonar vikten av att eleverna behöver tänka själv först men att gruppen sen kan stötta eleverna att våga ventiler sina tankar inför varandra.

*”Jag är noga med att de får visa vad de kom fram till och hur de kom fram till det och ofta inför gruppen. Men först, tänk först ditt eget och så får man fundera lite. Hur hade jag löst den här uppgiften och du tänker hur hade du löst den och sen pratar vi ihop oss efter det så man ändå har en egen tanke med sig in i det. Då tror jag att många vågar stå lite för att det här är vår lösning. Det är inte bara jag som gör fel utan vi tillsammans om de nu är så. Och många växer lite med det faktiskt.”* (L4)

Ytterligare aspekter som lärarna lyfter fram i arbetet med problemlösning är att använda eleverna som resurs. De talar om att använda elevernas språk.

*”Det tror jag verkligen är ett vinnande koncept med att jobba med problemlösning att eleverna själva får visa sina klasskompisar hur många olika sätt de faktiskt finns att lösa en problemlösningssuppgift.”*  
(L2)

Lärare 1 lyfter även klassrumsklimatet som en bidragande faktor till elevernas lärande.

*”Jag tror att det är lättare för dom, många gånger, att det är någon andra som berättar kring sitt tänk. Det gäller att vi har ett sånt klassrumsklimat att det är okej att ha fel. Vi lär oss av det tillsammans, för de är många ofta som har tänkt samma sak, men också att de kan säga aaahhhha, nu förstår jag för någon annan pratar deras språk.”* (L1)

När lärarna berättar om problemlösning i undervisningen så talar de även om att matematiken har ett eget språk.

*”...att man verkligen måste påminna om mattespråket. Att de skriver upp själva tänket. Jag vill inte ha svaret, jag har ingen aning om vad du har gjort. Jag vill ha mattespråket!”* (L1)

I samtalet om vad ett problem är så beskriver Lärare 2 att ett problem ska innehålla olika moment så att eleverna behöver pröva sig fram. De kan rita eller använda olika strategier men de ska även kunna översätta det till matematik språk. När Lärare 1 och Lärare 3 samtalar om problemlösning i sin undervisning så betonar båda att eleverna måste kunna använda ett ”mattespråk”. Det innebär, enligt lärarna, att eleven kan beskriva och förklara hur hen har tänkt.

Sammanfattningsvis är problemlösning, enligt lärarna, en aktivitet och något som man kan diskutera kring. Lärarna benämner förmågorna som långsiktiga och betonar de språkliga förmågorna när de samtalat om sin undervisning kring problemlösning. De nämner att eleverna kan diskutera och argumentera för olika lösningar och de lyfter även eleverna som en resurs för varandra. Genom ett ”mattespråk”, där eleverna behöver sätta ord på sina tankar kan eleverna även förklara för varandra på ett språk som klasskamraterna förstår. Samtidigt som språket kunde vara ett hinder för eleverna kan problemlösning därmed utveckla elevernas språkliga förmågor.

#### **4.7 Sammanfattning**

Förmågorna betonas som långsiktiga mål, men det är de grundläggande matematiska kunskaperna som behöver komma först. Hinder som står i vägen för att låta problemlösning vara kärnan i undervisningen är enligt lärarna språket, tiden och elevernas ålder. En problemlösningssuppgift är enligt lärarna individuell, kommer i textformat och ska ha en vardagsanknytning. Att lösa problem, utifrån lärarnas definition av ett problem, kräver språkliga kunskaper och grundläggande matematiska kunskaper. Samtidigt så pratar lärarna ändå om att utveckla andra förmågor genom att lösa problem i undervisningen. De förmågor de nämner är den kommunikativ förmåga, begreppsförmåga, resonemangsförmåga och analysförmåga. De menar att dessa förmågor kan utvecklas genom diskussion av olika lösningar. Lärarna belyser även att eleverna kan vara en resurs genom att låta dem berätta med sina egna ord och på sitt språk. Lärarna pratar även om matematik som ett språk. De talar om att kunna beskriva sina matematiska tankar i ord och text för varandra. Språket och matematiken antas därmed, utifrån lärarna, vara tätt förknippat med varandra.

### **5. Diskussion**

I detta avsnitt diskuteras resultatet från lärarintervjuerna i förhållande till studiens teoretiska ramverk och relevanta styrdokument. Först diskuteras definitionen av ett problem. Därefter diskuteras sambandet mellan språk och matematik kring problemlösning och förmågorna. Slutligen diskuteras läroplanens tolkningsutrymme och konsekvenser för en undervisning genom problemlösning.

#### **5.1 Problemets individuella karaktär**

I intervjuerna betonar lärarna förhållandet mellan ett problem och elevens individuella kunskap. Detta förhållande beskrivs även inledningsvis i tidigare forskning och kommentarmaterialet till kursplanen i matematik. Enligt forskningen är ett problem individuellt. Det betyder att en uppgift kan vara ett problem för en individ men inte för en annan. Läraren behöver därmed känna eleverna väl för att skapa en riktig problemlösningssituation. I bakgrundsavsnittet och under avsnittet lärarens roll lyfter Huoang & Jaworski (2014) den så kallade undervisningstriaden. I denna triad betonades lärarens relation med eleverna. De ansåg att läraren behöver känna till elevernas enskilda behov för att gynna elevernas lärande. I resultatet så framgår det att lärarna har elevernas kunskapsnivå i åtanke när de samtalar om sin undervisning kring problemlösning.

En annan aspekt som lärarna lyfter fram är att eleverna behöver verktyg och en vana att lösa problem. De anser att eleverna inte bara kan få ett okänt problem och lösa det på egen hand. Polyas (1945) heuristiska metoder är därmed uteslutna av lärarna. Däremot kan Polyas kunskapssyn synliggöras. Problemlösning kan, enligt honom, förvärfvas genom imitering och övning. Lärarnas betoning på vana går även hand i hand med Schoenfelds (2013) två första kompetenser som en individ behöver för att lösa problem. Dessa två kompetenser är kunskap inom området och heuristik. Enligt Schoenfeld kan dock eleverna få kunskap om strategier i samband med att eleverna exempelvis redovisar sina lösningar inför övriga klasskamrater. Lärarna talar dock om att problem ska göras till en rutin, där eleverna ser mönster och vet vilka strategier de kan använda sig av. Detta går emot Charles och Lesters (1982) definition av vad som kan klassas som ett problem. En problemlösningssuppgift innebär, enligt dem, att lösningsmetoden ska vara okänd, det ska finnas vilja och det ska krävas en ansträngning. När lärarna och Schoenfeld (2013) å ena sidan betonar kunskaper och vana så innebär det å andra sidan att det blir problematiskt att uppfylla Charles & Lesters (1982) alla villkor. En uppgift som saknar ovanstående punkter kan därmed inte klassas som ett problem. Är det då problem som eleven ägnar sig åt, ja kanske? Konsekvensen av problemets individuella karaktär skapar svårigheter för lärare att avgöra när en uppgift verkligen är ett problem för en elev och inte.

## **5.2 Samtala om matematik**

Samtliga lärare belyser att problemlösning handlar om att samtala om matematiken genom diskussion av elevernas olika lösningar. Det kan kopplas till två av Taflins (2007) kriterier för ett rikt problem. Dessa två kriterier är att det ska finnas flera vägar att nå målet och att problemet ska kunna initiera till matematiska resonemang som visar på olika matematiska idéer. Lärarna lyfter detta som att utveckla elevernas kommunikativa förmåga, men Lester (2013) och Schoenfeld (2016) lyfter fram detta som att lära sig att tänka matematiskt. På så vis kan detta vara ett sätt för eleverna att faktiskt få utrymme i lärarnas undervisning att utveckla problemlösningens förmågan, trots att lärarna aldrig nämner problemlösning som specifik förmåga. I intervjuerna uttrycker lärarna att deras undervisning genomsyras av både språk och matematik när de arbetar med problemlösning. Detta tyder på en medvetenhet hos lärarna om att det finns ett samband mellan språket, matematikkunskaper och problemlösning.

Lärarna anser även att eleven kan användas som en resurs i undervisningen. Om elever får förklara för varandra och själva berätta om sina olika lösningar så använder de sitt eget språk, vilket kan vara lättare för andra elever att förstå. Utifrån forskningen är just samtalet om lösningar en viktig aspekt i arbetet med problemlösning. Garofalo et al. (1989) lyfter olika faser kring problemlösning i undervisningen. Den viktigaste fasen som även Mason, Ahlberg (1992), Taflin (2007) och Schoenfeld (2013) belyser är just samtalet om olika lösningar och strategier. Då får eleverna möjlighet att sätta ord på sina tankar och se problemet ur olika perspektiv. Detta kan även ses som Polyas (1945) fjärde steg, att blicka bakåt.

## **5.3 Förmågorna är långsiktiga**

Det framgår ovan i resultatavsnittet, om textuell och åldersrelaterade hinder, att språket och de grundläggande matematiska kunskaperna är ett hinder för problemlösning för de yngre eleverna. Anledningen, som synliggörs i intervjuerna med lärarna, är att ett problem definieras som en textuppgift, är individuell och beroende av elevernas tidigare matematiska kunskaper. Detta kan tänkas vara ett hinder för lärarna att bedriva en undervisning genom problemlösning som Riesbeck et al. (2000) lyfter fram. Det är även,



enligt Skolverket (2017a), genom undervisningen som eleverna kan ges möjlighet att utveckla problemlösningsförmågan. Med målgruppen i åtanke så ska de långsiktiga målen dock inte uppnås förrän årskurs 9. Nu befinner sig eleverna i årskurserna 1-3. Enligt lärarna behöver eleverna verktyg och redskap först för att kunna angripa problem. Därmed har lärarna fokus på det centrala innehållet, vilket bidrar till en undervisning om problemlösning, som Riesbeck et al. (2000) talar om. Successivt så utvecklas det centrala innehållet i läroplanen i de äldre årskurserna, men det långsiktiga finns kvar och är detsamma oavsett årskurs. Det kan därmed antas att problemlösning som förmåga får ett allt större utrymme i lärarnas undervisning i de äldre årskurserna och att det på så vis sker en progression. Hur lärarna talar kring sin undervisning och dess fokus på innehåll är helt i sin ordning med tanke på att eleverna befinner sig i starten av progressionen.

#### **5.4 Kognitiva och språkliga förmågor**

Samtidigt som språket kunde utgöra ett hinder för målgruppen så synliggörs det i intervjuerna att problemlösning kan vara ett medel att utveckla språkliga förmågor. De förmågor som lärarna bland annat nämner är begrepp-, analys- och resonemangsförmåga. Lärarna nämner aldrig problemlösningsförmågan, men av syftet för matematik i kursplanen framgår det att problemlösningsförmågan innebär att eleverna ska kunna värdera olika lösningar och resultat. Vidare ska de reflektera över valda strategier samt beskriva, formulera och lösa problem (Skolverket, 2017a, 2017b). På så vis ingår många språkliga förmågor inom problemlösningsförmågan.

Lärarna har lättare att samtala om det centrala innehållet, men när det kommer till problemlösning som förmåga är det mer diffust. Utifrån läroplanen och lärarnas betoning på de kommunikativa förmågorna så kan man ställa sig frågan om det verkligen går att skilja de kognitiva och språkliga förmågorna åt? Kanske detta skulle kunna vara en anledning till att problemlösning inte nämns som förmåga av lärarna eller att det helt enkelt är problemlösningsförmågan de samtalar om. För att synliggöra elevernas kognitiva förmågor så måste språket användas, vilket lärarna beskriver när de talar om att eleverna behöver förklara hur de har tänkt och använda sitt mattespråk.

#### **5.5 Läroplanens komplexitet**

I en intervju lyfter en lärare komplexiteten av att lärarlaget, trots olika åldrar och erfarenhet har svårt att definiera begreppet problem. Problem som begrepp är inte helt entydigt i tidigare forskning heller. De är eniga om att ett problem ska kräva en ansträngning och att lösningsmetoden ska vara okänd (Polya, 1945; Charles & Lester, 1982). Charles & Lester lyfter ytterligare fram att eleverna ska känna ett behov och en vilja. För att ett problem ska klassas som ett rikt problem, krävs ytterligare kriterier som ska uppfyllas, enligt Taflin (2007). I läroplanen finns ingen definition av begreppet problem. Den definition av ett problem som finns beskrivs utifrån kommentarmaterialet i matematik. Detta material har ingen författare och ämnas egentligen bara vara ett råd till läraren. Det tyder på en brist i läroplanen, dess utformning och som led mellan samhälle och skola, då det behövs ett kommentarmaterial för att tolka läroplanens innehåll.

De olika kontexter som problemlösning anges i tyder på att undervisningen kan bedrivas både om och genom problemlösning i dagens läroplan (Skolverket, 2017a). När lärarna samtalar om problemlösning så har de ett fokus på det centrala innehållet. En lärare nämner dock att problemlösning borde vara kärnan i undervisningen. Med kärnan i undervisningen menar läraren att problemlösning bör vara grunden och att utifrån uppgiften sedan hitta strategierna. Istället lär lärarna ut strategier och kopplar en problemlösningsuppgift som passar den specifika strategin. För att låta problemlösning

vara kärnan i undervisningen menar läraren att alla lärare behöver tänka om och våga utgå från ett problem.

Läroplanens tolkningsutrymme kan leda till att Skolverkets (2017a) önskan om att bedriva en undervisning genom problemlösning kan få konsekvenser. Lärarna har själva anpassat sin undervisning efter målgrupp och valt att undervisa om problemlösning. Som Cuban (2013), lyfter fram så är utbildningssystemet komplext. Att ge ut en läroplan och anta att lärare ska ändra sin undervisning kan vara optimistiskt. Utifrån en lärare så finns det även andra aspekter som påverkar en undervisning genom problemlösning. Förutom språk och matematikkunskaper så påverkas undervisningen även av gruppens storlek. Läraren 3 lyfter fram en intressant fråga. Nämligen, om det är lärarna som är sämre på att undervisa genom problemlösning och inte vågar tänka om, eller är det att lärarna inte har förutsättningarna för en undervisning genom problemlösning?

## 6. Slutsats och didaktiska konsekvenser

I denna studie har årskurs 1-3-lärares tolkningar kring problemlösning i läroplanen och hur de förverkligar dessa tolkningar undersökts. Syftet var att vidga förståelsen av problemlösning på en praktisk nivå, då problemlösning beskrivs både som förmåga och en del i det centrala innehållet i dagens tolkningsbara läroplan. Problemlösning som förmåga nämns aldrig av lärarna. En aspekt som däremot synliggjordes i studien är att det är svårt att skilja de språkliga och kognitiva förmågorna åt. Det synliggörs i studien att språk och matematik är tätt förknippat med varandra när det kommer till problemlösning, vilket ger både en positiv och negativ inverkan på undervisningen. Begreppet problem är, enligt lärarna, bland annat individuellt och kommer i textformat. Detta kräver både språkliga och anpassade matematiska kunskaper. Samtidigt som språket kunde vara ett hinder för undervisningen kring problemlösning så kunde problemlösning även vara ett medel för att utveckla språkliga förmågor.

När det kommer till undervisningen så går det inte dra några slutsatser om hur lärarna faktiskt undervisar, endast hur de talar kring sin undervisning. Studien visar dock att lärarna främst samtalar om det centrala innehållet i sin undervisning, med anledning till målgruppens ålder. Däremot så nämner de aspekter som forskningen belyser är viktiga inom ramen att utveckla ett matematiskt tänkande. En av dessa aspekter är vikten att samtala och resonera kring elevernas lösningar. Lärarna visar därmed en medvetenhet om att det finns ett samband mellan språket och matematiken kring problemlösning. På så vis kan det innebära att lärarna berör problemlösning som förmåga trots att detta begrepp aldrig nämns i intervjuerna.

*Problemlösning förmågan* som eleverna, enligt Skolverket (2017a), ska ges möjlighet att utveckla *genom undervisningen* får dock negativa konsekvenser utifrån studiens resultat. Lärarna har valt att undervisa *om problemlösning* med anpassning till elevernas ålder. Om tanken är att det ska ske en progression i läroplanen och eleverna befinner sig i början av den progressionen så är lärarnas fokus helt legitimt. Om tanken är att eleverna ska utveckla problemlösning förmågan genom undervisningen *senare* i sin progression, så är resultatet från lärarintervjuerna också legitimt. Om läroplanens beskrivning av förmågorna *inte* är ämnad efter denna progression, så ger resultatet från lärarnas intervjuer negativa didaktiska konsekvenser för en undervisning genom problemlösning i praktiken i årskurserna 1-3. Läroplanen skulle behöva mer explicita förklaringar till vad problemlösning som förmåga innebär, och dessutom vad ett problem är, för att uppfylla sin funktion som led mellan samhälle och skola.

### 6.1 Vidare forskning

Med tanke på att målgruppen fick en avgörande roll för hur 1-3-lärarna talade om sin undervisning och att det sker en progression i läroplanens *centrala innehåll*, så skulle det vidare vara intressant att undersöka och jämföra hur lärare i äldre årskurser tolkar och förverkligar problemlösning i läroplanen. Om en sådan undersökning skulle genomföras skulle det vara intressant att se om endast målgruppen var en konsekvens för en undervisning genom problemlösning eller om det är brister i läroplanens utformning och beskrivning det rör sig om. Slutligen skulle det i vidare studier vara intressant att observera lärares undervisning för att tydligare kunna besvara frågan *hur* de förverkligar läroplanens beskrivning av problemlösning i praktiken.

## 7. Referenslista

- Ahlberg, A. (1992). *Att möta matematiska problem. En belysning av barns lärande.* (Doktorsavhandling, Göteborg Studies in Educational Sciences, 87). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis
- Bergqvist, E. & Bergqvist, T. (2017). The role of the formal written curriculum in standards-based reform. *Journal of Curriculum Studies*, 49(2), s. 149-168. DOI: 10.1080/00220272.2016.1202323
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder.* (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber
- Charles, R. & Lester, F. (1982). *Teaching problem solving: what why & how.* Palo Alto, CA: Dale Seymour publications
- Cuban, L. (2013). Why so many structural changes in schools and so little reform in teaching practice? *Journal of Educational Administration*, 51(2), s. 109-125. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1108/09578231311304661>
- Garofalo, J., Kroll, D. & Lester, F. (1989). *The role of metacognition in mathematical problem solving: A study of two grade seven classes.* Final report to the National Science Foundation of NSF project MDR 85-50346
- Huang, R. & Jaworski, B. (2014). Teachers and didacticians: key stakeholders in the processes of developing mathematics teaching. *ZDM Mathematics Education*, 46, s. 173–188. DOI 10.1007/s11858-014-0574-2
- Jaworski, B. (2012). Mathematics teaching development as a human practice: identifying and drawing the threads. *ZDM Mathematics Education*, 44, s. 613–625. DOI 10.1007/s11858-012-0437-7
- Lesh, R., Magiera, M. & Zawojewski, J. (2013). A Proposal for a Problem-Driven Mathematics Curriculum Framework. *Mathematics Enthusiast*, 10 (1/2), s. 469-506.
- Lester, F. (2013). Thoughts About Research On Mathematical Problem- Solving Instruction. *The Mathematics Enthusiast*, 10 (1), Article 12.  
Available at: <https://scholarworks.umt.edu/tme/vol10/iss1/12>
- Löwing, M. (2016). *Diamant - diagnoser i matematik: ett kartläggningsmaterial baserat på didaktisk ämnesanalys.* Göteborg: Acta universitatis Gothoburgensis
- Mason, J. (2000). Asking mathematical questions mathematically. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 31(1), s. 97-111.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics.* Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.
- Polya, G. (1945). *How to solve it: a new aspect of mathematical method.* Harmondsworth: Penguin Books.

Riesbeck, E., Schoultz, J. & Wyndhamn, J. (2000). *Problemlösning som metafor och praktik*. Linköpings universitet. Institutionen för tillämpad lärarkunskap.

Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics (Reprint) *Journal of Education*, 196(2), s. 1-38.

Schoenfeld, A. H. (2013). Reflections on problem solving theory and practice. *Mathematics Enthusiast*, 10(1-2), s. 9-34.

Skolverket (2017a). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverkets huvudkontor.

Skolverket (2017b). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Stockholm: Skolverkets huvudkontor.

Skolverket (2013). *PISA 2012 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap*. (Rapport 398). Stockholm: Skolverket

Taflin, E. (2007). *Matematikproblem i skolan: för att skapa tillfällen till lärande* (Doctoral Dissertation) Diss. Umeå : Umeå universitet, 2007. Umeå.

Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

## 8. Bilagor

### 8.1 Bilaga 1 - Samtycke och informationsbrev

Göteborgs Universitet 2018 VT

Självständigt arbete (15hp)

#### **Samtycke till medverkan**

Mitt namn är Eleonor Fjordmark och jag läser min sista termin på lärarutbildningen med inriktning F-3. Just nu skriver jag mitt självständiga arbete med fokus på problemlösning inom ämnet matematik. Syftet med min studie är att ta reda på hur lärare definierar och förverkligar problemlösning i sin undervisning. Jag söker därmed frivilliga lärare i årskurs 1-3 som skulle kunna tänka sig att ställa upp på en intervju på cirka 30 minuter.

Materialet kommer inte att användas till något annat ändamål än till mitt examensarbete. Inga namn kommer nämnas och materialet kommer att anonymiseras så att inget kan identifieras av utomstående. Under intervjun önskar jag gärna spela in intervjun via ljudupptag för att underlätta analysen. Ljudupptaget raderas när studien är färdig.

Deltagandet i studien är frivilligt och kan avbrytas när som helst.

Det skulle betyda mycket för mig och min studie om du skulle vilja vara med.

Med vänlig hälsning

Eleonor Fjordmark

Handledare  
Christian Bennet

**Jag har tagit del av ovanstående information och samtycker till deltagande**

Datum

---

Namnteckning

---

## 8.2 Bilaga 2- Intervjuguide

### Intervjuguide

#### Bakgrund

Hur länge har du arbetat som lärare?

Utbildning och dåvarande läroplan?

Nuvarande årskurs?

#### Begrepp

1. Vad är ett problem, eller en problemlösningssuppgift enligt dig?
  - Kan du ge ett exempel på vad ett bra problem ska innehålla?
  - Hur skulle en uppgift se ut som **inte** är ett problem?

#### Undervisning

2. Hur kan ett undervisningsupplägg se ut när du arbetar med problemlösning?
  - Hur skulle du beskriva din roll som lärare när du arbetar med problemlösning i din undervisning?
  - Hur handleder du eleverna när de löser problem?
3. Kan du ge ett exempel på vad en lösning är?
  - Är alla lösningar lika bra? Varför/ varför inte?
  - Vad gör du med elevernas lösningar?
  - Vad är inte en lösning?
4. En uppgift kan vara ett problem för en person men inte för en annan. Hur bemöter du det?

#### Läroplan

5. Hur kopplar du din undervisning till Lgr 11?
  - I vilket syfte använder du problemlösning?

#### Övrigt

6. Vilka positiva aspekter kan problemlösning bidra med i undervisningen?
7. Vilka svårigheter finns det med problemlösning upplever du?
8. Vad anser du är viktigast att eleverna får med sig i slutet av årskurs 3 inom problemlösning?
9. Ytterligare tankar?